Bd. XCII. No. 10. XXIV. Jahrgang.

Botanisches Centralblatt.

Referirendes Organ

der

Association Internationale des Botanistes

für das Gesammtgebiet der Botanik.

Herausgegeben unter der Leitung

des Präsidenten: **Prof. Dr. K. Goebel.** *des Vice-Präsidenten:* **Prof. Dr. F. O. Bower.** *und des Secretärs:* **Dr. J. P. Lotsy.**

von zahlreichen Specialredacteuren in den verschiedenen Ländern.

Dr. J. P. Lotsy,

Chefredacteur.

No. 10.	Abonnement für das halbe Jahr 14 Mark durch alle Buchhandlungen und Postanstalten.	1903.

Alle für die Redaction bestimmten Sendungen sind zu richten an Herrn Dr. J. P. LOTSY, Chefredacteur, Leiden (Holland), Oude Rijn 33 a.

Referate.

WILLIS, J. C., Studies in the Morphology and Ecology of the *Podostemaceae* of Ceylon and India. (Annals of the Royal Botanic Gardens, Peradeniya. Vol. I. Pt. IV. September 1902. p. 267—465. Plates IV—XXII, XXIV—XXVI, XXVIII—XXXVIII.)

An abstract of a paper of this type, containing as it does innumerable interesting observations, must necessarily be but a poor representation of the subject-matter and it is impossible to do more than to pick out the apparently most important points. Commencing with a brief discussion of the literature involved (p. 267—275), Mr. Willis then devotes a few pages to observations on the general conditions of life of the *Podostemaceae* (p. 275—290). This is followed by a detailed description of the individual genera, occurring in India and Ceylon (p. 290—404), the remainder of the treatise consisting of general conclusions, based on the foregoing matter.

The general features of the life-history of the *Podostemaceae* may be summed up in the authors own words as follows: „the seeds germinate at the beginning of the rains, giving rise to small primary axes from which the thalli, which form the most important morphological feature of the order, bud out. In all but *Lauria* the thallus is of „root“ nature, with endogenous secondary leafy shoots, which ultimately become floriferous, the flowers opening with the fall of the water in the

early part of the next dry season, and shedding the seeds upon the rocks."

In the genus *Tristicha*, which is represented by the single species *T. ramosissima* (Wight), Willis in India, the primary axis is still unknown. The thallus (i. e. the horizontal portion of the mature plant, which is in more or less intimate contact with the rock, cfr. p. 410), is a creeping filament with a well-marked root-cap at its apex; it is frequently endogenously branched, the branches being usually at right angles to the main thallus. The thalli are attached to the rock by root-hairs and by „feet" of varied shape — often thin disc-like structures — arising in pairs from the sides of the thallus. At these points also the endogenous secondary shoots appear, haptera being developed below them from the disc-shaped expansions just mentioned. In this genus the secondary shoots attain considerable size, and float out freely in the water; at a very early stage they themselves develop shoots of the second order, which are of limited growth (ramuli). Both kinds of shoots are provided with large numbers of delicate, moss-like leaves, those on the ramuli being rather smaller than those on the main shoots; the leaves do the chief assimilating work of the plant Between the ramuli, which in the mature state appear to be situated a little to one side of a leaf on the main shoot, and the main secondary shoot itself further shoots of unlimited growth are formed; but many of these remain dormant until the flowering period, when they give rise to short floral axes, bearing a terminal flower, only two or three ramuli being formed on these shoots. The uppermost, slightly enlarged leaves of the floral axis are converted into a shallow cup round the base of the flower's pedicel. Occasionally such short floral shoots, generally unbranched and bearing one or two ramuli, arise directly from the thallus." After flowering the pedicel lengthens and at the same time the small-celled tissue surrounding the vascular tissue becomes thick-walled and lignified", and finally the outer cortex falls away altogether, leaving the ripe fruit standing on a long thin filamentous stalk, which is highly elastic. This curious feature is also observed in all the following genera. The anemophilous flower has a membranous perianth, three stamens, and a superior trilocular ovary with three long hairy stigmas. The fruit resembles that of *Lauria.*

In *Lauria zeylanica* Tul., which is confined to Ceylon and Western India, the exalbuminous seed, whose testa is mucilaginous in all the genera under discussion (a feature, which may possibly aid distribution by causing adhesion to the feet of wading birds), bursts open when wetted and the hypocotyl immediately bends down to the rock, becoming attached to it by numerous rhizoids. Its base expands and ultimately forms a kind of tuber, on which the two cotyledons and a few subsequently-developed leaves are borne. Soon, however, the growth of the seedling begins to take place in a lateral direction at right angles to the plane of the cotyledons, so that the seedling becomes dorsiventral; there is no further development of leaves in the vertical direction, the newly-formed ones all leaning towards the growing apex, which is provided with a kind of collenchymatous cap on its under side. In later stages, when the thallus begins to branch, a very marked dimorphism in the leaves is to be observed; those on the thin edges of the now more or less flattened thallus are large and ovate, whilst on the upper surface of the growing tip a dense irregular crowd of linear leaves is formed. The apparent dichotomy of the thallus is probably really a case of lateral branching, the branch arising very close to the apex. The formation of new apices is very rapid, giving the apical parts of the thallus a fan-like appearance. Assimilation is probably carried on in both leaves and thallus. Numerous secondary shoots are formed in the angles between the branches of the thalli and also very commonly from its thin marginal portions; their growing apex however does not emerge from the thallus, only the leaves bursting out and forming a symmetrical rosette. The flowers arise directly from a single growing point of the thallus, at its apex or margin, and are not developed on a secondary

shoot as in the other genera. The pedicel of the erect flower is surrounded by a horizontal or ascending cupule, which frequently remains closed over the tip of the former until exposed to the air; the cupule is dorsiventral in its structure. The flower itself is radial and resembles that of *Tristicha* in all essential points; its radial symmetry is striking, when compared with the very marked dorsiventrality of the vegetative parts.

In *Podostemon subulatus* Gardn., the cotyledons are short and subulate, but the earliest stages otherwise resemble those of the species just described. The primary axis is only very slightly developed and remains more or less erect, but the cotyledons and the few subsequently formed leaves bend over towards one side. The thallus is developed endogenously, emerging from the base of the hypocotyl, usually at right angles to the plane of the cotyledons; its extreme tip is formed by a non deciduous collenchymatous layer. Exogenous branches are soon formed and arise so near to the apex of the thallus, that, as in *Lauria*, there is apparent dichotomy; of the two arms thus formed one generally grows much more rapidly than the other, and since at successive branchings this is repeated on alternate sides, the thallus becomes more or less zig-zag in its construction. At each branching of the thallus a somewhat dorsiventral secondary shoot is developed; this bears distichous long, red leaves and is generally more or less erect, attaining a height of as much as 3 cm. Subsequently branches, each bearing a terminal flower, are developed from the lower axils of dithecous leaves on the secondary schoots. The anemophilous flower is enclosed in a spathe, which does not open until exposed to the air; the perianth is wanting (or possibly represented by certain thread-like organs) and the androecium is situated on the lower side, consisting of two stamens with partially united filaments. The bilocular ovary has numerous ovules and two stigmas. In this and all the following genera the outer tissue of the ovary falls away with the outer tissue of the pedicel, leaving only the vascular tissues, which generally form ribs on the fruit. In *Podostemon* the two lobes of the fruit are unequal and one falls away, leaving the other on the stalk. — In the other species, *P. Barberi* Willis, the thallus is somewhat flattened, the leaves are smaller, and the flowers contain only a single stamen and are cleistogamous. In both species the thallus has a kind of continuous foot, composed of root-hairs closely matted together, running along the middle of the lower side. — Although the vegetative parts are less dorsiventral than in *Lauria*, the flower is here strongly so.

The genus *Dicraea* has very characteristic root-thalli and shows considerable polymorphism in these organs. The germination resembles that of the species already discussed. The primary axis is quite insignificant and the thallus appears almost at once, originating endogenously (possibly sometimes exogenously); the young seedling usually has a distinct hapteron of exogenous origin. In *D. elongata* Jul., the cylindrical thallus, after growing along the rock for a few millimetres, forms an exogenous branch on its upper side, while its own growth ceases. This branch develops into a long drifting thallus, attached to the rock at its basal end only and provided with a small, terminal root-cap; such branches form the chief part of the mature plant and carry on a large part of the work of assimilation. The thallus branches freely upon or near to the rock, but only rarely in the drifting portions. Endogenous secondary shoots are developed on the thalli in acropetal succession, but only the small subulate leaves, which, as frequently amongst the *Podostemaceae*, are hairy on the upper side, come above the surface. As a rule about one-third or one-half of the entire number of secondary shoots — situated on the basal portions of the thalli — become floriferous, their axes appearing above the surface and each bearing a single flower. The vascular bundles, running to the flowering shoots, now develop typical xylem-vessels and the inner collenchymatous cortex of the thallus becomes very thick-walled in that region, whilst the

outer portions shrivel; in the other species of *Dicraea* it falls away altogether. Further leaves are formed on the floral shoots; these have larger sheathing bases and smaller laminae, which soon shrivel away. Inside these bracts is the flower, enclosed in a spathe like that of *Podostemon*. The fruit differs from that of this genus in having equal lobes, which both persist for some time. — *D. dichotoma* Tul., differs in having the thin, ribbon-like thalli attached to the rocks for a great part of their length, whilst in *D. Wallichii* Tul., the flattened thallus is considerably thickened. In this species the floriferous shoots are scattered over the whole thallus. *D. stylosa* Wight, shows very considerable diversity in the form of the thallus, for which reference must be made to the original.

The genus *Griffithella* resembles *Dicraea* in its vegetative parts, which are however remarkably polymorphic, the thallus often assuming cup-shape, disc-shape, etc., the ordinary form of thallus resembles that of *Dicraea stylosa*. The secondary shoots arise close to the apex of the flat thallus and are rather more prostate than in *Dicraea*. Both in this genus and in *Griffithella* the thallus grows in thickness by tangential division of the cortical cells. Some or all the secondary shoots finally become floriferous, whilst the tissues leading to them become modified as in the genus last discussed. The dorsiventral bilocular ovary develops into an anisolobous ribbed fruit with one deciduous valve.

In the earliest stages of *Willisia selaginoides* Wmg., as yet observed, a clump of little floriferous shoots, surrounding two long shoots of quite a different type, have been found. The latter may be as much as 50 cm. in length, bearing long loriform leaves, and the author by analogy with *Hydrobryum* regards them as representing the primary shoots of two individual plants. Their anatomy is quite different from that of the secondary shoots and resembles that of the primary axis of *Hydrobryum*. At the base of the long shoot is a comparatively small, crustaceous thallus, bearing numerous closely crowded secondary shoots, which stand stiffly erect. They are 2—7 cm. high, bear four rows of scaly leaves, and are terminated by a solitary fruit. At the apex of still submerged secondary shoots the scaly leaves bear long, deciduous, green, assimilating tips and it seems possible therefore that all the scales arise by the enlargement of the bases of ordinary leaves and the loss of their tips, as in *Dicraea*. The urceolate spathe is at right angles to the top pair of the leaves, amongst which it is buried, and has two stiff teeth. Its upper siliceous part ultimately falls away, exposing the anemophilous, sessile flower, which is markedly dorsiventral. After dehiscence one valve of the smooth fruit persists on the stalk.

In the genus *Hydrobryum* the first stages resemble those in *Dicraea styloides*. In *H. lichenoides* Kurz the primary axis remains short, whilst in *H. olivaceum* (Gardn.) Tul. it may be as much as 5 cm. high and 3 mm. thick with a large number of long leaves at its apex. In both cases two outgrowths are formed at the base, the one a hapteron, the other giving rise to the exogenously branched thallus, which in the mature state is more or less flattened and firmly attached to the rock; it does the chief work of assimilation. A secondary shoot is formed at each branching of the thallus. The growing apex of the latter is like that of *Dicraea* in most species, being provided with a collenchymatous root-cap; in *H. olivaceum* however the growth is marginal. In this latter species the secondary shoots bear relatively long leaves, whilst in *H. lichenoides* they are small. The frequently more or less prostrate axis of these shoots, as in previous genera, does not appear above the surface till the time of flowering, when scales are developed on it as in *Dicraea*. The terminal spathe is boat-shaped and splits along its upper margin, allowing the anemophilous flower which is erect on a short stalk, to emerge. In *H. lichenoides* the form of the stigmas is very variable. The usually ribbed fruit (smooth and sessile in *H. sessile* Willis) is anisolobous (almost isolobous in *H. Griffithii* (Wall.) Tul.) with one deciduous valve.

Farmeria is closely allied to *Hydrobryum* with the chief difference that the fruit does not dehisce, but remains tightly held down within the hard, persistent bracts. The 2—4 seeds germinate within the fruit, the seedlings breaking through the thin fruit-walls. In this genus the seedling itself shows dorsiventrality. The primary axis rarely forms more than 6—8 leaves; thallus and secondary shoots resemble those of *Hydrobryum*. In the flower the bilocular ovary is strongly dorsiventral, the lower loculus being more or less abortive; only 2 or 4 ovules are formed in the other. The flower is quite prostrate as in *Hydrobryum sessile*, only the stigmas and the long stamen bending upwards out of the spathe.

Rejuvenescence, **i. e.** formation of new growing points if the old ones are damaged, probably occurs in all the genera discussed. A number of anatomical details are given in the course of the paper, which I have had to entirely neglect. The absence of intercellular spaces and the abundant occurrence of silica should be noted.

The general summary and discussion, which follows the special part of the paper and which is concerned more or less with all the *Podostemaceae*, is included under a number of different headings and is of course in part a repetition of what has gone before. Only a few points can be mentioned here. The thallus with its secondary shoots is regarded „as probably adapted less to the rushing water as such than to the dangers inseparable from life in such water, **i. e.** chiefly the ever present risk of exposure by the shallowing of the water, but also perhaps the increased scour. The more highly modified the thallus, the swifter on the whole is the water in which it lives." The capacity of rejuvenescence may be also regarded as an adaptation to the mode of life.

In the discussion of the marked dorsiventrality of the *Podostemaceae* the author concludes that „the dorsiventrality of the flowers, which is the most important morphological character in the classification of this order, is a direct result of, or in direct correlation with, that of the vegetative organs". Further that it is „most probable that to a large extent dorsiventrality in the floral organs is due, not to natural selection in reference to the performance of the functions of the flowers, but to the direct action of other causes, and that directly or indirectly it is mainly the result of dorsiventrality of the vegetative organs and horizontal position in development." If a character can be thus forced upon an organ, „it seems only likely that other characters may have been forced upon the same or other organs in similar or other ways, and consequently that the study of adaptation must be accompanied and checked by the study of experimental and comparative morphology, and of variation and correlation." The question is also raised as to whether many of our species, genera, tribes, etc. are not polyphyletic. „It is quite possible that species not at all closely allied may take the same generic step, which brings them close together in our schemes of classification, though their immediate ancestors might have been far apart by the criteria used."

Such a view would considerably modifiy some of the theories of geographical distribution.

With regard to the geographical distribution, „each form has in general its own peculiarity of habitat, and is but little mixed with the others, except at places where the conditions vary very much in a small area, for instance where an eddy joins a swift current in the main stream."

It is thought that the order shows affinities with *Rosales* and *Sarraceniales*. It may have originated from „some form akin to the *Nymphaeaceae* or other ancient group of water plants, far back in the evolution of the *Dicotyledons*". F. E. Fritsch.

Kraemer, H., On the Continuity of Protoplasm. (Proc., Am., Phil., Soc. XLI. 1902. p. 174—180.)

An account of some observations on the structure of the starch grain as throwing light on above. H. M. Richards.

Ulrich, C., Die Bestäubung und Befruchtung des Roggens. [Inaugural-Diss.] Halle a. S. 1902. H. John.

Die Befruchtungsverhältnisse bei Roggen werden neuerlich untersucht. Es wird darauf verwiesen, dass bei den bisherigen Untersuchungen zu wenig Blüthen und Ähren verwendet wurden und es wird die Beobachtung auch auf mehrere (3) Sorten ausgedehnt. Zur Isolirung einzelner Ähren wurden je zwei gleich grosse, nebeneinandergesteckte Pergamentpapier-Säcke (Düten) benützt, von welchen der äussere genäht, der innere geklebt war. Einzelne Blüthen wurden durch Umwickelung mit Watte isolirt und an dem Öffnen der Spelzen gehindert. Ein Vergleich von Isolirung durch Düten und Gläser, dessen Ergebniss gegen die Gläser sprach, ergab nach dem Autor kein sicheres Resultat, da nur wenig Versuchsmaterial vorlag. Die wichtigsten Ergebnisse sind: Die einzelne Roggenblüthe ist selbststeril, die einzelnen Ähren noch mehr, mehrere Ähren einer Pflanze ergeben bei Bestäubung ihrer Blüthen untereinander Aufsatz, der selbst normalem gleich kommen kann, meist aber gering ist. Sortenangehörigkeit, Individualität, Isolirungsmethode und wahrscheinlich auch das Klima beeinflussen die Erfolge der Bestäubung innerhalb einer Ähre oder innerhalb der Aehren einer Pflanze. Fruwirth.

Wassilieff, Alexander, Ueber künstliche Parthenogenesis des Seeigeleies. (Biologisches Centralblatt. Bd. XXII. 1902. p. 758—772.)

Auf Anregung R. Hertwig's hat Verf. die Löb'schen Versuche über künstliche Parthenogenesis bei Seeigeln nach ihrer histologischen Seite zu vervollständigen gesucht. Als Agentien verwandte er ausser der Löb'schen Chlormagnesiumlösung noch das bereits von R. Hertwig studirte Strychnin,

sowie Nicotin, Hyoscyamin und Ergotin. Nur das letztere erwies sich, wenigstens in der verfügbaren Menge als unwirksam, während die übrigen Gifte nach Einwirkung auf die Eier von *Strongylosentrotus lividus* Theilungen hervorzurufen vermochten, die allerdings bald einen pathologischen Charakter annahmen. Besondere Aufmerksamkeit wird auf die Neubildung des Centrosoms gerichtet, die ja nach Wilson im Löb-parthenogenetischen Ei eintreten soll. Verf. fand, dass nach Einwirkung von Nicotin der Kern sich automatisch ohne irgend welche morphologisch erkennbare Theilnahme des Plasmas theilt; eine plasmatische Strahlung tritt erst sehr spät auf. Nach Strychninbehandlung werden grosse, centrosomenähnliche Felder von reticulärem Bau beobachtet, die aus dem achromatischen Theil des Kerns hervorgehen. Schliesslich entstehen in Chlormagnesiumeiern echte Centrosomen jedoch auf etwas andere Weise als es von Wilson angegeben wird. Sie legen sich zunächst als homogene Felder an, die allmählich spongiösen Bau annehmen. Theoretisch interessant im Hinblick auf die Boveri-sche Centrosomentheorie ist, dass sich die Nicotineier ganz ohne Centrosomen theilen und bei der Theilung der Strychnineier die centrosomenartigen Gebilde erst sichtbar werden, wenn die Spindel ganz fertig ist. Hugo Miehe (Leipzig).

Oliver, F., W., A Harlequin Poppy. (Gard. Chron. 1902. p. 223.)

During the summer of 1900 a number of field Poppies (Papaver Rhœas) came up spontaneously in a bed of peat which I had constructed in my garden in Chelsea during the previous winter. Of these Poppies a few were white, the rest red. The subject of the note was peculiar in that it produced flowers of three sorts, viz., red, white, and half-and-half. This plant commenced flowering in the last week of June. The first flower, which terminated the chief axis of the plant, was half white, half scarlet. The transition was quitte sudden, as though one half of a white flower had been painted red. One outer petal, and the adjacent halves of the two inner ones were red, the other outer petal with the halves of the inner ones adjacent to it were white. The stigmatic bands and the anthers, which usually differ in colour in red and white-flowered Poppies, behaved in this flower as though it were compounded of half a red flower and half a white.

The second flower, arising at the summit of the topmost lateral, resembled the first. All subsequent flowers were either red or white. Of the four primary branches which produced flowers, the first, which, as I have stated, began with a half-and-half, followed this up with an all-white flower. On this particular branch no further bud opened during the time the plant was under observation. The second lateral produced red flowers only; the third, white flowers only; the fourth, red flowers.

These facts are shown in the illustration (fig. 71), wherein are represented the positions and colours of all the flowers produced.

The plant was pulled up on September 3. Seed collected from the three types of capsules was sown in March, 1901, under varying conditions as regards soil and aspect; but the whole crop was uniformly red-flowered. The crop, however, was a poor one, as we suffered a good deal in Chelsea from the inclemency of the season last spring. F. W. Oliver.

White, C. A., Aggregate Atavic Mutations of the Tomato. (Science XVII. 1902. p. 76—78.)

Describes a heritably permanent and uniform degeneration of a certain well known large fruited variety of tomatoes, to a small fruited form, when seed from the northern U. S is planted in Cuba. The degeneration takes place in the next generation after the sowing of the northern seed. Also cites similar cases in tomatoes grown in Louisiana. Regards these as cases of atavic mutation and ascribes climatic changes as a possible cause. H. M. Richards.

Garjeanne, Anton J. M., Buntblättrigkeit bei *Polygonum*. (Beihefte zum Botanischen Centralblatt. Band XIII. 1902. p. 203.)

Epidemisches Auftreten von Buntblättrigkeit beobachtete Garjeanne in der Nähe von Amsterdam an *Polygonum pallidum, P. Persicaria* und *P. nodosum*. Von 213 bunten Exemplaren waren 208 gelbbunt, 5 weissbunt. Die meisten trugen bunte Blätter (am Hauptstengel), andere auch bunte Stengel; in einigen Fällen traten auch bunte Blüthen auf; niemals waren aber sämmtliche Blüthen einer Inflorescenz bunt, vielmehr trug immer nur ein Sektor statt der normal grünlichen oder hellrothen Blüthen gelblichweisse. Die Früchte der bunten Blüthen zeigten statt schwarze Farbe eine sehr hellbraune. Einige Früchte zeigten deutlich ihre Entstehung durch Bastardirung zwischen bunten und normalen Blüthen; in einem Falle war die Fruchtwand gescheckt. Küster.

Hallier H., Beiträge zur Morphogenie der Sporophyllen und des Trophophylls in Beziehung zur Phylogenie der Kormophyten. (Aus dem Jahrbuche der Hamburgischen wissenschaftlichen Anstalten. XIX. 1901. [3 Beiheft: Arbeiten aus dem botanischen Institute.] Hamburg 1902. Mit einer Tafel.)

Die Abhandlung zerfällt in vier Abschnitte (1. Verlaubte Blüthen von *Aquilegia canadensis*, welche auf der Tafel abgebildet sind. 2. Die Morphogenie des Staubblatts. 3. Der Generationswechsel und die Stammesgeschichte der *Archegoniaten*. 4. Zusammenfassung der wichtigsten Ergebnisse. Die letztere

hat der Verf. auch als vorläufige Mittheilung in den „Berichten der Deutschen botanischen Gesellschaft veröffentlicht. Bd. XX. (1902.) p. 476—478.) Er gelangt zu folgenden Hypothesen:

1. *Funiculus* und *Integumente* entsprechen einer Blattfieder (Foliolartheorie), auf deren Oberseite sich als Emergenz der einem Makrosporangium gleichwerthige Nucellus entwickelt. 2. Das Fruchtblatt der *Angiospermen* entspricht im Allgemeinen dem einfach gefiederten Fruchtblatt von *Cycas*, doch können die Ovularfiedern auch, wie verlaubte Blüthen von *Aquilegia* lehren, längs der Aussenränder zweier subterminaler, steriler, mit der Endfieder congenital verwachsener Fiedern hinaufrücken. 3. Bei den *Coniferen* sind 1, 2 oder mehr Ovularfiedern vorhanden (Foliolartheorie), nach innen umgeschlagen und längs der Ränder mit einander congenital verwachsen; sie bilden auf diese Weise die Ligula von *Araucaria*-Arten, die Fruchtschuppe der *Abietineen*, oder mit der Deckschuppe ein trichter- (*Cryptomeria*) oder schildförmiges (*Taxodium*) Gebilde, den ersten Vorläufer der noch weiter, nämlich bis zu den Placentarrändern der Hauptspreite eingerollten geschlossenen *Magnoliaceen*- und *Helleboreen*-Balgfrucht. 4. Auch die Ligula der *Lycopodialen* und der Blumenblätter von *Sileneen, Resedaceen, Sapindaceen, Narcissus* usw., sowie das Sporangiophor von *Sphenophyllum* sind Blattfiedern, den antithetischen fertilen Fiedern von *Aneimia* und den *Ophioglosseen* vergleichbar. 5. Die häufig keilförmigen Staub- und Fruchtblätter der *Gymnospermen* und die Staubblätter der *Anonaceen* und *Ceratophyllaceen* zeigen mancherlei Uebereinstimmungen unter einander. 6. Die Staubblätter der *Gymnospermen* und der *Angiospermen* setzen sich zusammen aus zwei, selten (*Laurineen, Monimiaceen, Fumariaceen* u. s. w.) mehr fertilen Fiedern (Foliolartheorie) und einem sterilen Mittellappen, welch' letzterer aber auch häufig unterdrückt ist. 7. Bei den *Cycadeen* sind die beiden fertilen Federn mit der Oberseite des anadromen Randes der Unterseite der Blattspindel congenital angewachsen und tragen auf der offenen, extrorsen Unterseite eine grosse Anzahl Sori. 8. Bei den *Angiospermen* (und *Coniferen?*) sind die fertilen Fiedern (Theken) dem fertilen Blattabschnitt von *Ophioglossum* vergleichbar; sie sind mit der oberen oder unteren Fläche einander oder dem sterilen Mittellappen angewachsen und tragen an den beiden freien, aber eingerollten Rändern je eine Längsreihe eingesenkter (viele *Anonaceen, Mimoseen* u. s. w.) oder mit einander zu Pollenfächern verschmolzener Mikrosporangien. 9. Die extrorsen, die seitlich aufspringenden und die introrsen Antheren sind nur geringe, durch Drehung der fertilen Fiedern um die Blattachse herum entstandene Modificationen. 10. Erst aus dem äusserlich ungegliederten, keil- oder bandförmigen Staubblatt der *Gymnospermen, Anonaceen, Magnoliaceen, Nymphaceen* u. s. w. hat sich durch allmähliche Ausgliederung von Filament und Anthere das typische *Angiospermen*-Staubblatt entwickelt. 11. Das Laubblatt der höheren Achsenpflanzen ist ein Kurztrieb, ein Parasynthallium, d. h ein durch Uebergipfelung eines Gabelastes durch seinen Schwesterast zur Seite geworfenes und ausgegliedertes, flächenförmiges, dem Synklonium von *Florideen* vergleichbares System congenital mit einander verschmolzener Zweige des dichotomen *Marchantiaceen*-Thallus. Auch das kleinste Aederchen entspricht dem Mittelnerven eines Abschnittes des *Hymenophyllaceen*-Wedels und des *Marchantiaceen*-Thallus. 12. Auch die Achse der höheren Achsenpflanzen ist ein derartiges Synthallium und entspricht meist einem Hohlcylinder ohne Centralbündel, in welchem sämmtliche Gabelglieder des Thallus zur Bildung ven Perikaulom und Blättern verwendet werden und durch congenitale Verwachsung der convergenten Rindenpartien der Perikaulomglieder ein Mark gebildet wird. 13. Die Sporengeneration der Archegoniaten ist der Geschlechtsgeneration gleichwerthig und durch Verkümmerung der Geschlechtsorgane aus einer Geschlechtsgeneration hervorgegangen. Die *Archegoniaten* stammen also ab von Lebermoosen oder Algen, deren Geschlechts- und Sporengeneration noch vegetativ gleichartig waren und beide noch einen dichotomen Thallus besassen. Während aber bei den Farnen der Sporophyt sich fortschreitend ententwickelte, verkümmerte er im Gegentheil bei den Moosen zu einem

unselbstständigen, fast nur aus einem einzigen Fortpflanzungsorgan bestehenden Parasiten, in ähnlicher Weise, wie das Prothallium bei den Heterosporen und den Phanerogamen. 14. Die *Characeen* und *Archegoniaten* sind wahrscheinlich neben einander nahe dem Berührungspunkt von Grünalgen und Brauntangen (*Sphacelariaceen* u. s. w.) aus letzteren entstanden. 15. Die verschiedenen Gruppen der *Filicalen* haben sich, nach verschiedenen Richtungen auseinander strahlend, aus einer Gruppe *Hymenophyllaceen*-artiger Urfarne mit theils noch ring- und kappenlosen, theils schon Ring und Kappe besitzenden, theils *(Calymmotheca)* vielleicht auch klappig aufspringenden Sporangien entwickelt. 16. Sämmtliche *Strobiliferen*, d. h. die zapfentragenden *Pteridophyten* und *Gymnospermen*, stammen ab von *Marattiaceen*-artigen Baumfarnen. 17. Die *Gnetaceen* sind wegen ihres gefässhaltigen *Dicotylen*-Holzes, der fünf zu einem gemeinsamen Plazentarhöcker verschmolzenen Samenanlagen von *Gnetum* u. s. w. verwandt mit den *Loranthaceen* und *Santalaceen, Ephedra* jedoch vielleicht mit den *Hamamelidaceen*-Gattungen *Casuarina* und *Myrothamnus*. 18. Die *Bennettitaceen* sind ein ausgestorbenes Verbindungsglied zwischen *Cycadaceen* und *Magnoliaceen*. 19. Von den *Magnoliaceen* leiten sich ab die *Anonaceen, Nymphaeaceen, Helleboreen, Sterculiaceen, Hamamelidaceen* und theils unmittelbar, theils mittelbar überhaupt sämmtliche übrigen *Angiospermen*, auch die *Monocotylen*, von den *Helleboreen* die *Lardizabaleen, Berberidaceen, Papaveraceen* und *Resedaceen* (vergl. *Cimicifuga*), von *Papaveraceen* die *Cruciferen* 20. Prantl's Gruppe der *Anemoneen* ist unnatürlich, sie ist triphyletisch aus den *Helleboreen* entstanden. *Thalictrum* ist verwandt mit *Aquilegia* und *Isopyrum; Ranunculus* und *Adonis* mit *Caltha, Trollius* und *Eranthis; Clematis* und *Anemone* vielleicht mit *Xanthorrhiza* Goebel.

Nemec, B., Experimentalní studie o symmetrii složených listu. (Abhandlungen der böhmischen Akademie. II. Classe. No. 32. Jahrgang 11. 1902. 22 pp. 1 Tafel und 13 Textfiguren. (Deutsch im Bulletin international de l'académie des sciences de Bohème, 1902: Ueber die Folgen einer Symmetriestörung bei zusammengesetzten Blättern. 23 pp. 1 Tafel und 13 Figuren im Text.)

Da bei den meisten zusammengesetzten Blättern eine Symmetrie oder gesetzmässige Asymmetrie zu beobachten ist, schien es dem Verf. interessant zu sein, zu untersuchen, ob die Blätter auf eine Symmetriestörung reagiren würden und ob diese Reaction vielleicht zweckmässig sein würde oder nicht. Die Symmetriestörung wurde durch Eingypsen einzelner junger Blättchen (bei *Ptelea mollis*) oder durch das Abschneiden junger Blättchen oder ihrer Theile zu Stande gebracht. Die Blätter wurden dann ihrer weiteren Entwicklung überlassen, völlig ausgewachsen, photographirt, getrocknet oder zur anatomischen Untersuchung benutzt. Operirt wurde mit Blättern von nachfolgenden Pflanzenarten: *Ptelea mollis, Cytisus Adami, Laburnum alpinum, Glycyrrhiza glabra, Pterocarpa fraxinifolia, Acer Negundo violacea, Hauthoxylon fraxineum, Phellodendron amurense, Ailanthus glandulosa, Sambucus nigra, Fraxinus excelsior* u. s. w. Bei allen diesen Pflanzen liess sich feststellen, dass einige Blättchen an operirten Blättern, im Vergleiche mit normalen Blättern, ihre Lage in Folge der Operation oder der Wachsthumshemmung einzelner Blättchen veränderten. Das

Resultat dieser Lageveränderung war die Wiederherstellung der gestörten symmetrischen Vertheilung der Blattspreite um die Blattspindel oder den Blattstiel. Diese Wiederherstellung der gestörten Symmetrie war meist bloss annähernd genau, besonders ältere Blätter reagirten nicht so gut wie jüngere. Das Abschneiden einzelner Blättchen im frühen Entwicklungszustande hatte auch Störungen der anatomischen Differenziation im Blattstiele zur Folge. Untersucht wurden diese Verhältnisse eingehender bei *Ptelea mollis*. Die Gefässbündel bilden sich an jener Flanke, an welcher das Seitenblättchen abgeschnitten wurde, theilweise nicht oder nur rudimentär im Blattstiele aus. Besonders auffallend sind diese Störungen in der Differenzirung des Gefässbündels, wenn dem Blatt bloss ein Seitenblättchen gelassen wurde. Durch die Operation wird bei *Ptelea* auch die Länge und Dicke der Blattstiele beeinflusst. Diese sind bei Blättern, deren einzelne Blättchen im frühen Entwicklungszustande abgeschnitten wurden, kürzer und dünner als bei normalen Blättern, besonders wenn dem Blatt nur ein Blättchen gelassen wurde.

Die Richtungsänderungen der Blättchen wurden zunächst durch das äusserst schwache Wachsthum der Insertionen der abgeschnittenen Blättchen oder der Blättchenstummeln verursacht, wogegen die Insertionen der intakten Blättchen normal wachsen. Ausserdem noch durch besondere Krümmungen der Blatt- oder Blättchenstiele. Es lässt sich für einige Fälle nachweisen, dass sich die Krümmungen der Blatt- und Blättchenstiele gegenseitig compensiren, wenn nur der Effect, d. h. die ungefähre Wiederherstellung der gestörten Blattsymmetrie (d. h. Vertheilung der Blattspreite um die Blattspindel oder den Blattstiel) gleich ist. Einige Vorgänge, welche die Richtungsänderung der Blättchen verursachen, liessen sich auf den directen Einfluss der Verwundung zurückführen. In anderen Fällen liegen jedoch wohl Vorgänge vor, welche als Reaction auf die Symmetriestörung der Blätter zu deuten sind. Somit würde hier eine morphästhetische Reaction vorliegen. Zuweilen kommen spontane abnorme Blätter vor, welche dieselben Verhältnisse aufweisen, die an operirten Blättern beobachtet wurden. Dies beweist, dass es sich bei den Versuchsergebnissen nicht um blosse traumatische Reactionen, sondern auch um Correlationserscheinungen und um Reactionen, die durch Veränderungen der Blattform ausgelöst werden, handelt. Němec (Prag).

Bokorny, Th., Die proteolytischen Enzyme der Hefe. (Beihefte zum Botanischen Centralblatt.) Bd. XIII. 1902. p. 235.)

Die Hefe (Presshefe) vermag mit Hilfe ihrer proteolytischen Enzyme sowohl thierisches und pflanzliches Eiweiss zu zerlegen, als auch das leimgebende Gewebe des Fleisches in Leim zu verwandeln. Verf. vermuthet, dass dabei verschiedenartige Enzyme im Spiele sind.

Zahlreiche Versuche (mit 0,5 bis 1 % Phosphorsäure und 24stündige Digestion bei 35—40°) ergaben, dass das Hauptprodukt der Verdauung Albumose (Propepton) darstellt; Pepton war meist in nur geringer Menge nachweisbar; daneben entstehen unbekaunte Stoffe von scharfem Geschmack. Stets wurde nur ein geringer Procentsatz der dargereichten Eiweissmengen von der Hefe verdaut. — Bei Behandlung leimfreien Fleisches mit Hefe (in 1,5 % Phosphorsäure 3 Tage bei 32° bis 40°, dann 6 Tage bei gewöhnlicher Temperatur) waren reichliche Mengen von Pepton nachweisbar; Albumose fehlte.

Offenbar wird die enzymatische Thätigkeit der Hefen auch hinsichtlich ihrer proteolytischen Fermente durch verschiedenartige Ernährungsbedingungen stark beeinflusst; eingehende Versuche hierüber stehen noch aus. Küster.

Copeland, E. B., The Rise of the Transpiration Stream: An Historical and Critical Discussion. (Bot. Gazette. XXXIV. p. 161—193, 260—283. 1902.)

Describes observations on the rise of water in an „artificial tree", composed of glass tubes filled with plaster of Paris and joined to a length of 12,4 mètres. Proceeds then to the body of the paper which comprises a discussion and analysis of the previous theories and experiments of various writers. An extended bibliography of over one hundred and fifty titles is appended. H. M. Richards (New York).

Heinricher, E., Nothwendigkeit des Lichtes und befördernde Wirkung desselben bei der Samenkeimung. (Beihefte zum Botanischen Centralblatt. Bd. XIII. 1902. p. 164.)

Bei vielen lichtliebenden Pflanzen scheint das Licht von grossem Einfluss auf die Keimung zu sein; doch fehlt es nicht an lichtliebenden Gewächsen, deren Samen im Licht wie im Dunklen gleich schnell keimen *(Mesembrianthemum, Portulaca oleracea, Stapelia variegata)*, oder bei welchen gar die Dunkelheit fördernd wirkt *(Acanthostachys strobilacea)*. Samen von *Pitcairnia maidifolia* und *Drosera capensis* keimen überhaupt nur bei Licht — die der letzteren verlieren ihre Keimfähigkeit nach allzu langer Verdunkelung. Bei *Echinocactus, Echinopsis* u. A. beschleunigt das Licht die Keimung.

Die Abhängigkeit der Keimung vom Licht kann bei Vertretern derselben Familie verschieden sein. Küster.

Mc. Kenney, R. E. B., Observation on the conditions of light Production in Luminous Bacteria. (Proc. Biological Soc. of Washington. XV. p. 231—234. 1902.)

An examination of the effects of various physical and chemical agents on luminescence. Finds that either sodium or mag-

nesium is required for normal growth of these bacteria, and especially for light production. The related elements cannot replace either of the above mentioned. The temperature limits of luminescence are within those necessary for growth. Absence of illumination does not prevent the emission of a brilliant light. Peptone or a similar protein substance is necessary for the nutrition of these forms and dextrose and certain other sugars may be utilized by *B. phosphorescens.* Is of the opinion that the luminescence is connected with destructive metabolism and that it is intracellular. H. M. Richards (New York).

Weber, H. A., Incomplete Observations. Science. XVII. 15—22. Address read as Chairman of Section C (Chemistry of the A. A. A. S. at Washington. Dec. 29. 1902.

Under this heading is considered, from and historical stand point, the question of the fixation of nitrogen by plants, especially as it is found in connection with leguminous plants.
H. M. Richards (New York).

Wieler, A., Ueber die Einwirkung der schwefligen Säure auf die Pflanzen. (Berichte der Deutschen botanischen Gesellschaft. Bd. XX. 1902. p. 556.)

Verf. untersuchte die Wirkung der schwefligen Säure auf verschiedene Gewächse und stellte fest, dass bei allen Gewächsen das Gas eine mehr oder minder starke Herabsetzung der Assimilation veranlasst. Bei *Ficus elastica* und *Abutilon* sank die Assimilation auf Null. Sehr empfindlich gegen schweflige Säure sind die Buche (Concentration 1 : 314 000) und Fichte (1 : 500 000); beim Rebstock war bei 1 : 138000 noch ein geringer Abfall zu bemerken; sehr unempfindlich ist die Eiche. — Wie Verf. nachweist, bleiben die Spaltöffnungen während der Behandlung mit schwefliger Säure geöffnet, die Kohlensäureversorgung des Mesophylls bleibt somit normal.

Bei längerer Behandlung mit dem Gift schwindet die normale grüne Farbe der Assimilationszellen; vielleicht darf man annehmen, dass in Folge der Vergiftung die Chloroplasten nicht mehr im Stande sind, das bei der Belichtung zerstörte Chlorophyll in der normalen Weise zu regeneriren.

Eine weitere Wirkung der schwefligen Säure besteht darin, dass die Blattzellen Wasser auspressen und die Intercellularräume injiciren. Besonders empfindlich ist die Buche, die auch bei Behandlung mit Chloroform dieselben Blutungserscheinungen zeigt. Küster.

Arthur, J. C., The Aecidium as a Device to Restore Vigor to the Fungus. (Procedings of the Society for the Promotion of Agricultural Science [U. S. A.]. Twenty-third annual meeting. 1902. p. 65—69.)

A resumé is given of observations made by the author wich lead him to conclude that the aecidium with its accompanying

spermagonia represents the original sexual stage of *Puccinia*, and that it still retains much of its reinvigorating power. This inference is upheld to some extent, or at least is not opposed, by recent cytological studies upon the behavior of nuclei in fungi of this and related orders. G. G. Hedgcock.

Bolley, H. L., The use of the Centrifuge in Diagnosing Plant Diseases. (Proceedings of the Society for the Promotion of Agricultural Science [U. S. A.]. Twenty-third annual meeting. 1902. p. 82—85.)

Fungus spores were easely separated from seeds in water and rotated in a centrifuge. This instrument is of utility in demonstrating quickly and easily the presence of smuts in grains. G. G. Hedgcock.

Falck, Rich., Die Cultur der Oidien und ihre Rückführung in die höhere Fruchtform bei den *Basidiomyceten*. (Beiträge zur Biologie der Pflanzen. Begründet von F. Cohn, herausgegeben von O. Brefeld. Band VIII. 3. Heft. p. 307—346. Mit Tafel 12—17.)

Verf. führt nach Brefeld'schem Vorbilde die Culturen einer Anzahl von *Hymenomyceten* aus den Basidiosporen auf verschiedenen Nährsubstraten durch. Diese *Hymenomyceten* sind *Phlebia merismoides* Fr., mistbewohnende *Agaricineen (Coprinus*-Arten, wie *C. lagopus, C. sterquilinus, Psilocybe spadicea, Agaricus coprophilus, Chalymotta campanulata* und mit negativem Erfolge *Psalliota campestris)*, holzbewohnende *Agaricineen (Hypholoma fasciculare, Pholiota mutabilis, Collybia velutipes)* und *Collybia tuberosa*. Bei allen wird die Oidien-Bildung aus der keimenden Spore genau geschildert, ihr Verhalten auf verschiedenen Nährsubstraten beschrieben und es werden die Bedingungen erörtert, unter denen das Oidien-Mycel in ein den Fruchtkörper bildendes Mycel übergeht. Bemerkenswerth ist, dass, wie schon angedeutet, die Sporen von *Psalliota campestris* in keiner Nährlösung keimten und daher keine Cultur dieses Pilzes aus den Sporen möglich war. Die ersten Fruchtkörper von *Hypholoma* erzielte er auf sterilisirtem Pappelholze 13 Monate nach der Aussaat der Oidien. Von *Collybia velutipes* fand auf wenig Wasser enthaltenden Brotstücken ausschliesslich Oidien-Bildung statt, während umgekehrt auf ausgewässertem, wasserdurchtränktem Brote normale Fruchtkörper und nur wenige Oidien auftraten. Von *Collybia tuberosa* werden ausführlich das Oidien-Mycel, das Basidien-Mycel und die Bildung der Sclerotien besprochen.

Zum Schlusse behandelt der Verf. noch eingehend das *Oidium lactis*. Es glückte ihm zwar nicht, in den Culturen eine andere Fruchtform desselben zu erziehen, aber durch genaue Vergleichung mit anderen von ihm cultivirten Oidien gelangt er zu dem Schlusse, dass *Oidium lactis* sich den Oidien der *Endomyces*-Arten anreihe.

Auf den beigefügten Tafeln sind zahlreiche gute Photogramme der interessanten Culturen wiedergegeben.

P. Magnus (Berlin).

Nilsson, Alb., The vegetation of Sweden. (Separat-Abdruck aus „Sweden, its people, and its industry". I. Physical Geography of Sweden. Kongl. Boktryckeriet. Stockholm 1902. p. 51—60. Mit einer Karte und Photographien.)

Verf. schildert in grossen Zügen die schwedischen Vegetationsregionen, die Zusammensetzung und die Entwicklung der wichtigsten Pflanzenvereine derselben, den landschaftlichen Charakter des Landes, die Verbreitung der Culturgebiete und die Vegetation des Meeres. — Die Karte zeigt die Grenzen der Vegetationsregionen.

Grevillius (Kempen a. Rh.).

Pantu, Zach. C., Plante vasculare din Dobrogea. (Extr. din publicat. societ. naturalistilor din România. Bucuresci 1902. 3.)

Dies sind die Resultate einer von St. Zottu von April bis August 1901 in der Dobrogea (Dobrudscha) unternommenen Reise. Er botanisirte um Cerna Voda, Murfatlar, Constanta und Tekir Ghiol. Es werden im Ganzen in diesem Aufsatze 235 Arten angeführt, worunter als wichtigste Funde hervorzuheben sind: *Carpinus duinensis* Scop. (bisher nur aus zwei anderen Localitäten Rumäniens bekannt); ferner *Delphinium divaricatum* Led., *Solanum alatum* Much. und *Iris acquiloba* Led., welche alle für die Flora Rumäniens neu sind und schliesslich eine neue Art: *Statice Rehmanni*, welche von Procopianu-Procopovici aufgestellt wurde.

Adamović.

Urumoff, Iv. K., Plantae novae bulgaricae. (Sonder-Abdruck aus dem „Periodičesko Spisanie". LXIII. Sofia 1902.)

Der Aufsatz enthält folgende Arten, die für die Flora Bulgariens neu sind: *Adiantum capillus Veneris* L., *Cheilanthes Szovitsii* F. M., *Alisma natans* L., *Phyteuma canescens* W. K., *Corispermum canescens* Kit., *Digitalis lutea* L., *Haplophlylum tauricum* Sp., *Oxytropis pilosa* DC., *Trigonella corniculata* L. Ausserdem werden daselbst zwei neue Arten beschrieben: *Salsola Toseffii* und *Haberlea Ferdinandi Coburgii*. Der Fund einer neuen *Cyrtandracee* in den Balkanen ist von sehr grosser pflanzengeographischer Wichtigkeit. Es ist aber schwer zu entscheiden, ob die neue Art von der bereits bekannten *Haberlea rhodopensis* Frid. wirklich specifisch verschieden ist, da der Autor weder eine Abbildung noch eine ausführliche Diagnose seiner neuen Art veröffentlicht hat. Von der erwähnten *H. rhodopensis* soll sich die neue Art unterscheiden: Durch kleineren Wuchs, durch oberseits kahle Blätter, kleinere Blüthen, schmälere und zugespitztere Kelchzähne, durch die dunkelblau gefärbte Korolle, deren Oberlippe doppelt so breit als lang ist, und schliesslich durch die längliche Kapsel, welche in den Schnabel allmählich verschmälert ist.

Adamović.

Tschirch, A., Weitere Mittheilungen über die Aloë. (Pharmaceutische Post. Wien 1903. Jahrgang XXXVI. 4°. No. 1. p. 2—4. Mit 6 Textabbildungen.)

Nachdem Verf. 1901 nachgewiesen hat, dass die Cap Aloë von *Aloë ferox* Miller entweder ausschliesslich oder doch vorwiegend ge-

wonnen wird, liess sich Verf. Photographien aus den Dörfern, in denen die Gewinnung betrieben wird, kommen, welche dieser Abhandlung beigegeben werden. Durch diese wird der ganze Process recht deutlich veranschaulicht. Matouschek (Reichenberg).

Mitlacher, Wilhelm, Die von der staatlichen Parmakopoe-Commission zur Aufnahme in die Editio VIII. der Pharmakopoea Austriaca in Aussicht genommenen Drogen aus der Gruppe der *Cortices*. (Pharmaceutische Post. Wien 1902. Jahrgang XXXV. 4°. No. 50. p. 729—730. No. 51. p. 749—753 No. 52. p. 773—776.)

Cortex Hamamelidis Virginianae, *Cortex Quillajae saponariae* und *Cortex Viburni prunifolii*. Wir erfahren alles über die genaue anatomische Beschaffenheit, über die Geschichte, Chemie und die sonstigen (auch therapeutischen) Eigenschaften dieser Rinden. Die diesbezügliche Litteratur wird gewissenhaft angeführt. Matouschek (Reichenberg).

Holdefleiss, P., Ueber die neuesten Fortschritte der Pflanzenzüchtung. (Fühling's landwirthschaftl. Zeitung. 1902. Heft 23 und 24.)

Für ausübende Landwirthe gegebener Ueberblick über in letzter Zeit bei verschiedenen Pflanzen zur Geltung gekommene Zuchtrichtungen und deren Resultate. Andeutung über eigene Forschung: Fortsetzung der von Fischer begonnenen Auslese gelber und grüner Körner bei Roggen. — Vererbung bedeutender Ueberlegenheit der Pflanzen aus gelben Körnern.

Fruwirth.

Personalnachrichten.

Mr. **H. H. W. Pearson,** M.A., F.L.S., Assistant in the Royal Botanic Gardens, Kew, has been appointed Professor of Botany at the South African College, Cape Town.

Prof. Dr. **Hugo Brizi** hat von dem Reale Istituto Lombardo di scienze e lettere in Mailand einen Preis für eine Arbeit über den Einfluss der schädlichen Gase und des Rauches auf die Vegetation der Pflanzen erhalten.

Das Botanische Institut der K. Universität Modena hat die grosse Sammlung von Flechten „Joshua, Herbarium lichenologicum" erworben.

Ausgegeben: 10. März 1903.

Commissions-Verlag: E. J. Brill in Leiden (Holland).
Druck von Gebrüder Gotthelft, Kgl. Hofbuchdrucker in Cassel.